

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-088044

(43)Date of publication of application : 30.03.1999

(51)Int.Cl. H01Q 21/06  
H01Q 5/00  
H01Q 13/08  
H01Q 21/30

(21)Application number : 09-245592 (71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP.

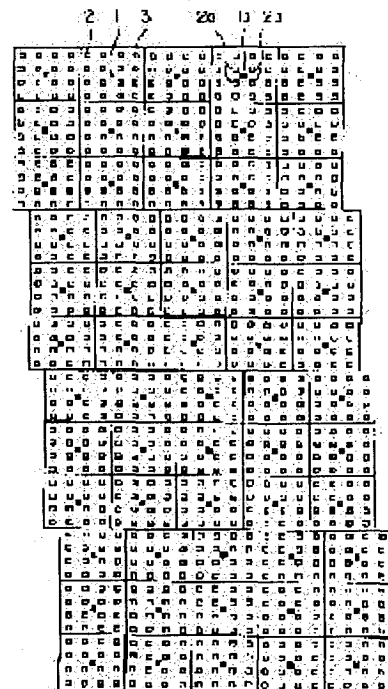
(22)Date of filing : 10.09.1997 (72)Inventor : CHIKAOKA SHIGERU  
UNO MITSUSHIGE  
AONUMA ISAO

## (54) ARRAY ANTENNA

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an array antenna which includes the element antennas of both low and high frequency bands at the same opening part and can suppress deterioration of the array radiation characteristic by a periodic high frequency band.

SOLUTION: This array antenna includes the element antennas 1 and 2 of low and high frequency bands. In each basic array grid 3, the space secured between the elements of antennas 1 is set at the value (m) times as large as that secured between the elements of antennas 2 (m: an integer). Furthermore, the grids 3 are shifted from each other by an extent equal to the space set between the elements of antennas 2 every (n) stages on a cut face of the radiation pattern to be evaluated (n: an integer). Thus, it's possible to suppress the periodicity of an element antenna array set toward the said cut face and then to suppress the side lobes at a wide angle.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-88044

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 Q 21/06

H 0 1 Q 21/06

5/00

5/00

13/08

13/08

21/30

21/30

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平9-245592

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月10日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 近岡 繁

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 宇野 充茂

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 青沼 功

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

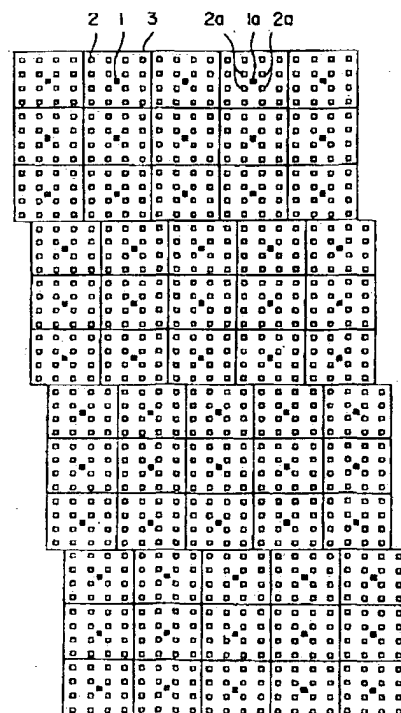
(54) 【発明の名称】 アレーアンテナ

(57) 【要約】

【課題】 高周波数帯の素子が周期的に配列されているため、高周波数帯のアレーパターンサイドローブが上昇するという課題があった。

【解決手段】 同一開口上に低周波数帯と高周波数帯の2種類の素子アンテナ1、2を配置するアレーアンテナにおいて、基本配列格子3を低周波数帯用素子アンテナ1の素子間隔が高周波数帯用素子アンテナ2の素子間隔の $m$  ( $m$ は整数) 倍となるように設定するとともに、評価する放射パターンのカット面において $n$  ( $n$ は整数) 段毎に基本配列格子3を高周波数帯用素子アンテナ2の素子間隔ずつずらした。

【効果】 評価する放射パターンのカット面の方向の素子アンテナ配列の周期性を抑え、広角でのサイドローブの上昇を抑えることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 同一開口上に低周波数帯と高周波数帯の2種類の素子アンテナを配置するアレーアンテナにおいて、

基本配列格子を低周波数帯用素子アンテナの素子間隔が高周波数帯用素子アンテナの素子間隔の整数倍となるように設定するとともに、

評価する放射パターンのカット面において基本配列格子を徐々にずらしたことを特徴とするアレーアンテナ。

【請求項2】 1段を複数の基本配列格子から構成し、複数段毎に基本配列格子を前記高周波数帯用素子アンテナの素子間隔ずつずらしたことを特徴とする請求項1記載のアレーアンテナ。

【請求項3】 1段を複数の基本配列格子から構成し、1段毎に基本配列格子を前記高周波数帯用素子アンテナの素子間隔ずつずらしたことを特徴とする請求項1記載のアレーアンテナ。

【請求項4】 1段を複数の基本配列格子から構成し、1段毎に基本配列格子を前記高周波数帯用素子アンテナの素子間隔の異なる整数倍ずつランダムにずらしたことを特徴とする請求項1記載のアレーアンテナ。

【請求項5】 1段を複数の基本配列格子から構成し、複数段毎に基本配列格子を前記高周波数帯用素子アンテナの素子間隔ずつずらし、このずらした方向の開口端部において基本配列格子を不規則としたことを特徴とする請求項1記載のアレーアンテナ。

【請求項6】 同一開口上に低周波数帯と高周波数帯の2種類の素子アンテナを配置するアレーアンテナにおいて、

基本配列格子を低周波数帯用素子アンテナの素子間隔が高周波数帯用素子アンテナの素子間隔の整数倍となるように設定するとともに、

評価する放射パターンのカット面において基本配列格子内の前記低周波数帯用素子アンテナの位置をランダムにずらしたことを特徴とするアレーアンテナ。

【請求項7】 基本配列格子内の前記低周波数帯用素子アンテナの位置を横方向に前記高周波数帯用素子アンテナの素子間隔だけランダムにずらしたことを特徴とする請求項6記載のアレーアンテナ。

【請求項8】 基本配列格子内の前記低周波数帯用素子アンテナの位置を縦横斜め方向にランダムにずらしたことを特徴とする請求項6記載のアレーアンテナ。

【請求項9】 前記低周波数帯用素子アンテナの位置をランダムにずらした基本配列格子が複数からなるブロックを開口上に複数配列したことを特徴とする請求項6記載のアレーアンテナ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、レーダあるいは通信等に用いられ、放射特性を改善した2周波共用のア

レーアンテナに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来のアレーアンテナについて図9を参照しながら説明する。図9は、従来のアレーアンテナの構成を示す図である。

【0003】図9において、1は低周波数帯で使用する低周波数帯用素子アンテナ（黒四角）、2は高周波数帯で使用する高周波数帯用素子アンテナ（白四角）、3は低周波数帯用素子アンテナ1が1個と高周波数帯用素子アンテナ2が16個とで構成される基本配列格子である。

【0004】この従来のアレーアンテナは、それぞれの周波数帯においてグレーティングロブが発生しないように素子間隔を決定しており、素子配列として便宜的に四角配列の場合を示した。

【0005】また、図9は低周波数帯の波長が高周波数帯の波長の4倍である場合のアレーアンテナを想定しており、低周波数帯の素子間隔を高周波数帯の素子間隔の4倍に設定している。一般的に、低周波数帯と高周波数帯とでビーム走査範囲が同位置の場合には、低周波数帯と高周波数帯との素子間隔比はその波長比となる。

【0006】従来のアレーアンテナでは以上のような素子配列を採用していたため、低周波数帯用素子アンテナ1の影響で高周波数帯用素子アンテナ2の放射パターンが影響を受け、影響を受けた高周波数帯用素子アンテナ2が周期的に配列されているため、その周期性により高周波数帯のアレーパターンのサイドロブが上昇するという欠点があった。

【0007】図9において、低周波数帯用素子アンテナ1aの近傍に位置する高周波数帯用素子アンテナ2aの放射パターンが、低周波数帯用素子アンテナ1aとの結合により影響を受ける。高周波数帯用素子アンテナ2aから放射された高周波数帯の電波が低周波数帯用素子アンテナ1aに結合し、この低周波数帯用素子アンテナ1aから再放射される。

【0008】その再放射により、高周波数帯用素子アンテナ2aの放射パターンが乱れるとともに、その乱れが高周波数帯にとって1波長以上の周期性をもつ。

【0009】特に、素子アンテナとしてダイポール・アンテナ等の開口から高さを持つ素子アンテナを採用した場合には、素子アンテナの寸法は使用帯域の波長に比例するため、低周波数帯の素子アンテナの方が高周波数帯の素子アンテナに比べて開口面からの素子アンテナ高さが高くなり、低周波数帯の素子アンテナのブロッキング（遮蔽）の影響により高周波数帯の素子アンテナの放射パターンが大きく乱れる。

【0010】高周波数帯用素子アンテナ2の放射パターンが周期的に乱れることにより、あたかもグレーティングロブが発生するように、サイドロブレベルが上昇する。通常、1波長より広い素子間隔で素子アンテナを

配列した場合にはグレーティングローブが発生することが知られているが、1波長より広い間隔の励振振幅位相の周期性があると、上記グレーティングローブ発生角度と同一の角度方向のサイドローブレベルが上昇する。なお、サイドローブレベルを小さくするために、サブアレー間をずらした平面アンテナ装置が特開平6-132717号公報等に記載されているが、本願は、以下に説明するように、周波数共用アンテナにおいて周期性によるサイドローブの上昇を低減するために、素子配列の周期性を乱すようにした点に特徴がある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上述したような従来のアレーアンテナでは、低周波数帯用素子アンテナ1の影響で高周波数帯用素子アンテナ2の放射パターンが影響をうけ、影響をうけた高周波数帯用素子アンテナ2が周期的に配列されているため、その周期性により高周波数帯のアレーパターンのサイドローブが上昇するという問題点があった。

【0012】この発明は、前述した問題点を解決するためになされたもので、低周波数帯と高周波数帯の素子アンテナを同一開口上に配置しながら、周期性による高周波数帯のアレー放射特性の劣化を抑えることができるアレーアンテナを得ることを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】この発明に係るアレーアンテナは、同一開口上に低周波数帯と高周波数帯の2種類の素子アンテナを配置するアレーアンテナにおいて、基本配列格子を低周波数帯用素子アンテナの素子間隔が高周波数帯用素子アンテナの素子間隔の整数倍となるように設定するとともに、評価する放射パターンのカット面において基本配列格子を徐々にずらしたものである。

【0014】また、この発明に係るアレーアンテナは、1段を複数の基本配列格子から構成し、複数段毎に基本配列格子を前記高周波数帯用素子アンテナの素子間隔ずつずらしたものである。

【0015】また、この発明に係るアレーアンテナは、1段を複数の基本配列格子から構成し、1段毎に基本配列格子を前記高周波数帯用素子アンテナの素子間隔ずつずらしたものである。

【0016】また、この発明に係るアレーアンテナは、1段を複数の基本配列格子から構成し、1段毎に基本配列格子を前記高周波数帯用素子アンテナの素子間隔の異なる整数倍ずつランダムにずらしたものである。

【0017】さらに、この発明に係るアレーアンテナは、1段を複数の基本配列格子から構成し、複数段毎に基本配列格子を前記高周波数帯用素子アンテナの素子間隔ずつずらし、このずらした方向の開口端部において基本配列格子を不規則としたものである。

【0018】この発明に係るアレーアンテナは、同一開口上に低周波数帯と高周波数帯の2種類の素子アンテナ

を配置するアレーアンテナにおいて、基本配列格子を低周波数帯用素子アンテナの素子間隔が高周波数帯用素子アンテナの素子間隔の整数倍となるように設定するとともに、評価する放射パターンのカット面において基本配列格子内の前記低周波数帯用素子アンテナの位置をランダムにずらしたものである。

【0019】また、この発明に係るアレーアンテナは、基本配列格子内の前記低周波数帯用素子アンテナの位置を横方向に前記高周波数帯用素子アンテナの素子間隔だけランダムにずらしたものである。

【0020】また、この発明に係るアレーアンテナは、基本配列格子内の前記低周波数帯用素子アンテナの位置を縦横斜め方向にランダムにずらしたものである。

【0021】さらに、この発明に係るアレーアンテナは、前記低周波数帯用素子アンテナの位置をランダムにずらした基本配列格子が複数からなるブロックを開口上に複数配列したものである。

【0022】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. この発明の実施の形態1に係るアレーアンテナについて図1を参照しながら説明する。図1は、この発明の実施の形態1に係るアレーアンテナの構成を示す図である。なお、各図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

【0023】図1において、1は低周波数帯で使用する低周波数帯用素子アンテナ（黒四角）、2は高周波数帯で使用する高周波数帯用素子アンテナ（白四角）、3は低周波数帯用素子アンテナ1が1個と高周波数帯用素子アンテナ2が16個とで構成される基本配列格子である。

【0024】このアレーアンテナは、それぞれの周波数帯においてグレーティングローブが発生しないように素子間隔を決定しており、素子配列として便宜的に四角配列の場合を示した。

【0025】また、図1は低周波数帯の波長が高周波数帯の波長の4倍である場合のアレーアンテナを想定しており、低周波数帯の素子間隔を高周波数帯の素子間隔の4倍に設定している。

【0026】つぎに、この実施の形態1の動作について説明する。図1において、低周波数帯用素子アンテナ1aの近傍に位置する高周波数帯用素子アンテナ2aの放射パターンが、低周波数帯用素子アンテナ1aとの結合により影響を受ける。高周波数帯用素子アンテナ2aから放射された高周波数帯の電波が低周波数帯用素子アンテナ1aに結合し、低周波数帯用素子アンテナ1aから再放射される。その再放射により、高周波数帯用素子アンテナ2aの放射パターンが乱れるとともに、その乱れが高周波数帯にとって1波長以上の周期性をもつ。

【0027】しかしながら、図1に示すように、基本配列格子3を放射パターンを評価するカット方向、例え

ば、横方向にずらして配置することにより、高周波数帯用素子アンテナ2aの放射パターンの周期的な乱れを相殺できるため、広角のサイドローブレベルの上昇を抑えることができる。

【0028】すなわち、1段が5個の基本配列格子3からなり、3段を1組として、3段毎に基本配列格子3を高周波数帯の素子間隔ずつ横方向にずらして配置するものである。ここで、低周波数帯用素子アンテナ1に着目すると、低周波数帯用素子アンテナ1が横方向に高周波数帯の素子間隔毎に全部に存在し、きれいに並んだことになる。

【0029】この実施の形態1に係るアレーアンテナは、同一開口上に低周波数帯と高周波数帯の2種類の素子アンテナ1、2を配置するアレーアンテナにおいて、基本配列格子3を低周波数帯用素子アンテナ1の素子間隔が高周波数帯用素子アンテナ2の素子間隔の整数倍となるように設定するとともに、評価する放射パターンのカット面において、高周波数帯用素子アンテナ2の配置に周期性が発生しないように、基本配列格子3を徐々にずらした、つまり3段毎にずらしたものである。

【0030】その結果、評価する放射パターンのカット面の方向の素子アンテナ配列の周期性を抑え、広角でのサイドローブの上昇を抑えることができる。

【0031】実施の形態2. この発明の実施の形態2に係るアレーアンテナについて図2を参照しながら説明する。図2は、この発明の実施の形態2に係るアレーアンテナの構成を示す図である。

【0032】上記実施の形態1では、基本配列格子3をずらす場合に、基本配列格子3を3段毎にまとめたが、図2に示すように規則的に分けてもよい。

【0033】図2に示すように、基本配列格子3を放射パターンを評価するカット方向、例えば、横方向にずらして配置することにより、高周波数帯用素子アンテナ2の放射パターンの周期的な乱れを相殺できるため、広角のサイドローブレベルの上昇を抑えることができる。

【0034】すなわち、1段が5個の基本配列格子3からなり、1段毎に基本配列格子3を高周波数帯の素子間隔ずつ横方向にずらし、4段毎に同様のことを繰り返して配置するものである。ここで、低周波数帯用素子アンテナ1に着目すると、低周波数帯用素子アンテナ1が横方向に高周波数帯の素子間隔毎に全部に存在し、きれいに並んだことになる。

【0035】この実施の形態2に係るアレーアンテナは、同一開口上に低周波数帯と高周波数帯の2種類の素子アンテナ1、2を配置するアレーアンテナにおいて、基本配列格子3を低周波数帯用素子アンテナ1の素子間隔が高周波数帯用素子アンテナ2の素子間隔の整数倍となるように設定するとともに、評価する放射パターンのカット面において、高周波数帯用素子アンテナ2の配置に周期性が発生しないように、基本配列格子3を徐々に

ずらした、つまり1段毎にずらし4段毎に同様のことを繰り返したものである。

【0036】その結果、評価する放射パターンのカット面の方向の素子アンテナ配列の周期性を抑え、広角でのサイドローブの上昇を抑えることができる。

【0037】実施の形態3. この発明の実施の形態3に係るアレーアンテナについて図3を参照しながら説明する。図3は、この発明の実施の形態3に係るアレーアンテナの構成を示す図である。

【0038】上記実施の形態1では、基本配列格子3をずらす場合に、基本配列格子3を3段毎にまとめたが、図3に示すようにランダムに分けてもよい。

【0039】図3に示すように、基本配列格子3を放射パターンを評価するカット方向、例えば、横方向にずらして配置することにより、高周波数帯用素子アンテナ2の放射パターンの周期的な乱れを相殺できるため、広角のサイドローブレベルの上昇を抑えることができる。

【0040】すなわち、1段が5個の基本配列格子3からなり、ランダムに基本配列格子3を高周波数帯の素子間隔ずつ横方向にずらして配置するものである。ここで、低周波数帯用素子アンテナ1に着目すると、低周波数帯用素子アンテナ1が横方向に高周波数帯の素子間隔毎に全部に存在することになる。

【0041】この実施の形態3に係るアレーアンテナは、同一開口上に低周波数帯と高周波数帯の2種類の素子アンテナ1、2を配置するアレーアンテナにおいて、基本配列格子3を低周波数帯用素子アンテナ1の素子間隔が高周波数帯用素子アンテナ2の素子間隔の整数倍となるように設定するとともに、評価する放射パターンのカット面において、高周波数帯用素子アンテナ2の配置に周期性が発生しないように、基本配列格子3を徐々にずらした、つまりランダムにずらしたものである。

【0042】その結果、評価する放射パターンのカット面の方向の素子アンテナ配列の周期性を抑え、広角でのサイドローブの上昇を抑えることができる。

【0043】実施の形態4. この発明の実施の形態4に係るアレーアンテナについて図4を参照しながら説明する。図4は、この発明の実施の形態4に係るアレーアンテナの構成を示す図である。

【0044】上記実施の形態1では、基本配列格子3をずらす場合に、基本配列格子3を3段毎にまとめたが、図4に示すように低周波数帯用素子アンテナ1が横方向に高周波数帯の素子間隔毎に全部に存在しなくてもよい。基本配列格子3のずらしを減らすことにより、多少の広角サイドローブレベル上昇はあるものの、部品種類削減により、費用削減が可能である。

【0045】図4に示すように、基本配列格子3を放射パターンを評価するカット方向、例えば、横方向にずらして配置することにより、高周波数帯用素子アンテナ2の放射パターンの周期的な乱れを相殺できるため、広角

のサイドローブレベルの上昇を抑えることができる。

【0046】すなわち、1段が5個の基本配列格子3からなり、4段毎に基本配列格子3を高周波数帯の素子間隔ずつ横方向にずらして配置するものである。ここで、低周波数帯用素子アンテナ1に着目すると、低周波数帯用素子アンテナ1が横方向に高周波数帯の素子間隔毎にいわばとびとびに存在することになる。

【0047】この実施の形態4に係るアレーアンテナは、同一開口上に低周波数帯と高周波数帯の2種類の素子アンテナ1、2を配置するアレーアンテナにおいて、基本配列格子3を低周波数帯用素子アンテナ1の素子間隔が高周波数帯用素子アンテナ2の素子間隔の整数倍となるように設定するとともに、評価する放射パターンのカット面において、高周波数帯用素子アンテナ2の配置に周期性が発生しないように、基本配列格子3を徐々にずらした、つまり4段毎にずらしたものである。

【0048】その結果、評価する放射パターンのカット面の方向の素子アンテナ配列の周期性を抑え、広角でのサイドローブの上昇を抑えることができる。

【0049】実施の形態5、この発明の実施の形態5に係るアレーアンテナについて図5を参照しながら説明する。図5は、この発明の実施の形態5に係るアレーアンテナの構成を示す図である。

【0050】図5において、3A及び3Dは低周波数帯用素子アンテナ1が1個と高周波数帯用素子アンテナ2が12個とで構成される基本配列格子、3B及び3Cは低周波数帯用素子アンテナ1が1個と高周波数帯用素子アンテナ2が20個とで構成される基本配列格子である。

【0051】図5に示すように、開口端部で基本配列格子3A、3B、3C、3Dをくずすことにより、開口寸法の増加をおさえることも可能である。開口寸法に制約がある場合に有効であるとともに、開口寸法の増加をおさえることにより、材料費の削減及び運搬の容易性の向上が期待できる。

【0052】また、図5に示すように、基本配列格子3を放射パターンを評価するカット方向、例えば、横方向にずらして配置することにより、高周波数帯用素子アンテナ2の放射パターンの周期的な乱れを相殺できるため、広角のサイドローブレベルの上昇を抑えることができる。

【0053】すなわち、1段が3個の基本配列格子3と1個の基本配列格子3Aと1個の基本配列格子3Bとからなるものと、1段が5個の基本配列格子3からなるものとがあり、3段毎に基本配列格子3を高周波数帯の素子間隔ずつ横方向にずらして配置するものである。ここで、低周波数帯用素子アンテナ1に着目すると、低周波数帯用素子アンテナ1が横方向に高周波数帯の素子間隔毎に全部に存在することになる。

【0054】この実施の形態5に係るアレーアンテナ

は、同一開口上に低周波数帯と高周波数帯の2種類の素子アンテナ1、2を配置するアレーアンテナにおいて、基本配列格子3を低周波数帯用素子アンテナ1の素子間隔が高周波数帯用素子アンテナ2の素子間隔の整数倍となるように設定するとともに、評価する放射パターンのカット面において、高周波数帯用素子アンテナ2の配置に周期性が発生しないように、基本配列格子3を徐々にずらし、つまり3段毎にずらし、基本配列格子3のずれにともなう開口寸法増を最小限にするべく、ずらした方向の開口端部において基本配列格子3A～3Dを不規則としたものである。

【0055】その結果、評価する放射パターンのカット面の方向の素子アンテナ配列の周期性を抑え、広角でのサイドローブの上昇を抑えることができる。また、ずらした方向の開口端部において基本配列格子3A～3Dを不規則とすることにより、開口寸法の増加をおさえることができるため、費用削減等の効果がある。

【0056】実施の形態6、上記実施の形態1～5に係るアレーアンテナの素子配列として四角配列の場合について説明したが、素子配列として三角配列を採用してもよく、上記各実施の形態と同様の効果を奏する。

【0057】実施の形態7、この発明の実施の形態7に係るアレーアンテナについて図6を参照しながら説明する。図6は、この発明の実施の形態7に係るアレーアンテナの構成を示す図であり、一部のみ図示する。

【0058】上記実施の形態1～5では、基本配列格子間のずらしにより周期性をおさえたが、図6に示すように基本配列格子内の低周波数帯の素子アンテナを放射パターンを評価するカット方向、例えばアレーアンテナ全体にわたって横方向にランダムに移動させて、ブロッキング等による周期性をくずしてもよい。

【0059】この実施の形態7に係るアレーアンテナは、同一開口上に低周波数帯と高周波数帯の2種類の素子アンテナ1、2を配置するアレーアンテナにおいて、基本配列格子3を低周波数帯用素子アンテナ1の素子間隔が高周波数帯用素子アンテナ2の素子間隔の整数倍となるように設定するとともに、評価する放射パターンのカット面において、高周波数帯用素子アンテナ2の配置に周期性が発生しないように、基本配列格子3内の低周波数帯用素子アンテナ1の位置をランダムに横方向にずらしたものである。

【0060】その結果、素子アンテナ配列の周期性を抑え、広角でのサイドローブの上昇を抑えることができる。

【0061】実施の形態8、この発明の実施の形態8に係るアレーアンテナについて図7を参照しながら説明する。図7は、この発明の実施の形態8に係るアレーアンテナの構成を示す図であり、一部のみ図示する。

【0062】上記実施の形態1～5では、基本配列格子間のずらしにより周期性をおさえたが、図7に示すよう

に基本配列格子内の低周波数帯の素子アンテナをアレーアンテナ全体にわたって縦横斜め方向にランダムに移動させて、ブロッキング等による周期性をくずしてもよい。

【0063】この実施の形態8に係るアレーアンテナは、同一開口上に低周波数帯と高周波数帯の2種類の素子アンテナ1、2を配置するアレーアンテナにおいて、基本配列格子3を低周波数帯用素子アンテナ1の素子間隔が高周波数帯用素子アンテナ2の素子間隔の整数倍となるように設定するとともに、すべてのカット面において、高周波数帯用素子アンテナ2の配置に周期性が発生しないように、基本配列格子3内の低周波数帯用素子アンテナ1の位置をランダムに縦横斜め方向にずらしたものである。

【0064】その結果、素子アンテナ配列の周期性を抑え、広角でのサイドローブの上昇を抑えることができる。

【0065】実施の形態9、この発明の実施の形態9に係るアレーアンテナについて図8を参照しながら説明する。図8は、この発明の実施の形態9に係るアレーアンテナの構成を示す図であり、一部のみ図示する。

【0066】図8に示すように、基本配列格子3内の低周波数帯用素子アンテナ1をランダムに移動させて、ブロッキング等による周期性をくずすとともに、低周波数帯用素子アンテナ1をランダムに移動させた基本配列格子3を複数個組み合わせたブロックを複数ブロック同じものを配列することにより、ランダム化にともなう部品種類の増加を抑えることができ、設計時間の削減、工作性の向上等により費用削減が可能である。

【0067】この実施の形態8に係るアレーアンテナは、同一開口上に低周波数帯と高周波数帯の2種類の素子アンテナ1、2を配置するアレーアンテナにおいて、基本配列格子3を低周波数帯用素子アンテナ1の素子間隔が高周波数帯用素子アンテナ2の素子間隔の整数倍となるように設定するとともに、すべてのカット面において、高周波数帯用素子アンテナ2の配置に周期性が発生しないように、低周波数帯用素子アンテナ1の位置をランダムにずらした複数の基本配列格子3からなるブロックを用意し、上記ブロックを開口上に配列したものである。

【0068】その結果、素子アンテナ配列の周期性を抑え、広角でのサイドローブの上昇を抑えることができる。また、ブロック化により設計時間の削減及び工作性の向上が可能となり、費用削減の効果を有する。

【0069】実施の形態10、上記実施の形態7～9では、アレーアンテナの素子配列として四角配列の場合について説明したが、素子配列として三角配列を採用してもよく、上記各実施の形態と同様の効果を奏する。

【0070】

【発明の効果】この発明に係るアレーアンテナは、以上

説明したとおり、同一開口上に低周波数帯と高周波数帯の2種類の素子アンテナを配置するアレーアンテナにおいて、基本配列格子を低周波数帯用素子アンテナの素子間隔が高周波数帯用素子アンテナの素子間隔の整数倍となるように設定するとともに、評価する放射パターンのカット面において基本配列格子を徐々にずらしたので、評価する放射パターンのカット面の方向の素子アンテナ配列の周期性を抑え、広角でのサイドローブの上昇を抑えることができるという効果を奏する。

【0071】また、この発明に係るアレーアンテナは、以上説明したとおり、1段を複数の基本配列格子から構成し、複数段毎に基本配列格子を前記高周波数帯用素子アンテナの素子間隔ずつずらしたので、評価する放射パターンのカット面の方向の素子アンテナ配列の周期性を抑え、広角でのサイドローブの上昇を抑えることができるという効果を奏する。

【0072】また、この発明に係るアレーアンテナは、以上説明したとおり、1段を複数の基本配列格子から構成し、1段毎に基本配列格子を前記高周波数帯用素子アンテナの素子間隔ずつずらしたので、評価する放射パターンのカット面の方向の素子アンテナ配列の周期性を抑え、広角でのサイドローブの上昇を抑えることができるという効果を奏する。

【0073】また、この発明に係るアレーアンテナは、以上説明したとおり、1段を複数の基本配列格子から構成し、1段毎に基本配列格子を前記高周波数帯用素子アンテナの素子間隔の異なる整数倍ずつランダムにずらしたので、評価する放射パターンのカット面の方向の素子アンテナ配列の周期性を抑え、広角でのサイドローブの上昇を抑えることができるという効果を奏する。

【0074】さらに、この発明に係るアレーアンテナは、以上説明したとおり、1段を複数の基本配列格子から構成し、複数段毎に基本配列格子を前記高周波数帯用素子アンテナの素子間隔ずつずらし、このずらした方向の開口端部において基本配列格子を不規則としたので、評価する放射パターンのカット面の方向の素子アンテナ配列の周期性を抑え、広角でのサイドローブの上昇を抑えることができ、また、開口寸法の増加をおさえることができ、そのことにより費用を削減できるという効果を奏する。

【0075】この発明に係るアレーアンテナは、以上説明したとおり、同一開口上に低周波数帯と高周波数帯の2種類の素子アンテナを配置するアレーアンテナにおいて、基本配列格子を低周波数帯用素子アンテナの素子間隔が高周波数帯用素子アンテナの素子間隔の整数倍となるように設定するとともに、評価する放射パターンのカット面において基本配列格子内の前記低周波数帯用素子アンテナの位置をランダムにずらしたので、評価する放射パターンのカット面の方向の素子アンテナ配列の周期性を抑え、広角でのサイドローブの上昇を抑えることが



できるという効果を奏する。

【0076】また、この発明に係るアレーアンテナは、基本配列格子内の前記低周波数帯用素子アンテナの位置を横方向に前記高周波数帯用素子アンテナの素子間隔だけランダムにずらしたので、評価する放射パターンのカット面の方向の素子アンテナ配列の周期性を抑え、広角でのサイドローブの上昇を抑えることができるという効果を奏する。

【0077】また、この発明に係るアレーアンテナは、基本配列格子内の前記低周波数帯用素子アンテナの位置を縦横斜め方向にランダムにずらしたので、すべてのカット面の方向の素子アンテナ配列の周期性を抑え、広角でのサイドローブの上昇を抑えることができるという効果を奏する。

【0078】さらに、この発明に係るアレーアンテナは、前記低周波数帯用素子アンテナの位置をランダムにずらした基本配列格子が複数からなるブロックを開口上に複数配列したので、すべてのカット面の方向の素子アンテナ配列の周期性を抑え、広角でのサイドローブの上昇を抑えることができ、また、ブロック化により設計時間を削減でき、工作性の向上が可能となり、ひいては費用を削減することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1に係るアレーアンテナの構成を示す図である。

【図2】 この発明の実施の形態2に係るアレーアンテナの構成を示す図である。

【図3】 この発明の実施の形態3に係るアレーアンテナの構成を示す図である。

【図4】 この発明の実施の形態4に係るアレーアンテナの構成を示す図である。

【図5】 この発明の実施の形態5に係るアレーアンテナの構成を示す図である。

【図6】 この発明の実施の形態7に係るアレーアンテナの構成を示す図である。

【図7】 この発明の実施の形態8に係るアレーアンテナの構成を示す図である。

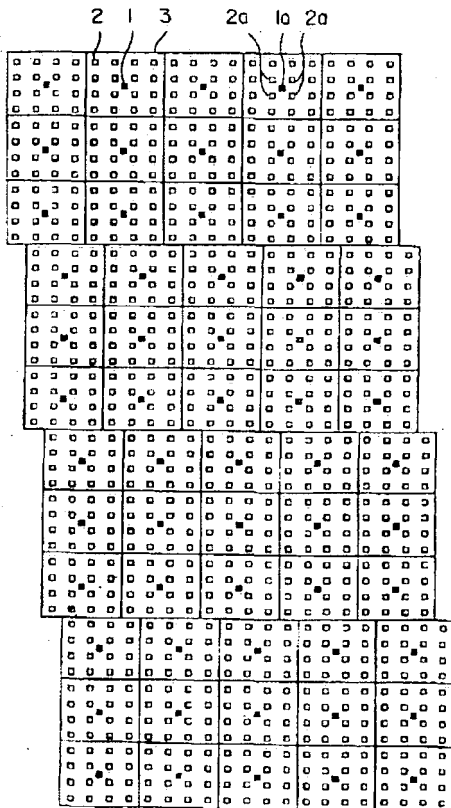
【図8】 この発明の実施の形態9に係るアレーアンテナの構成を示す図である。

【図9】 従来のアレーアンテナの構成を示す図である。

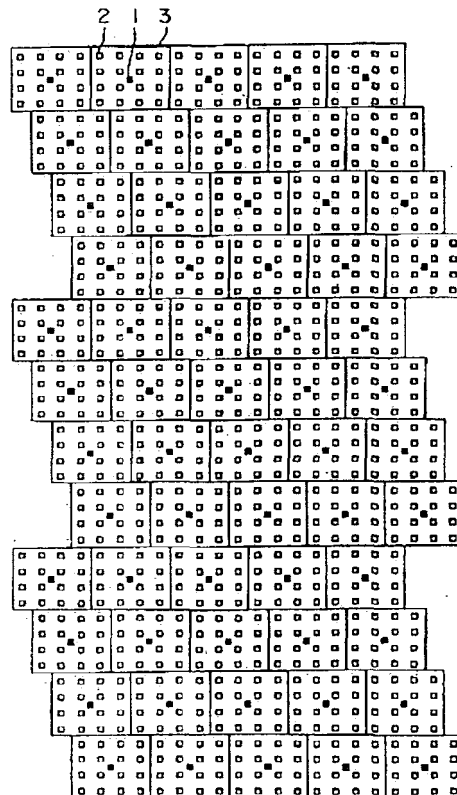
【符号の説明】

1 低周波数帯用素子アンテナ、2 高周波数帯用素子アンテナ、3、3A、3B、3C、3D 基本配列格子。

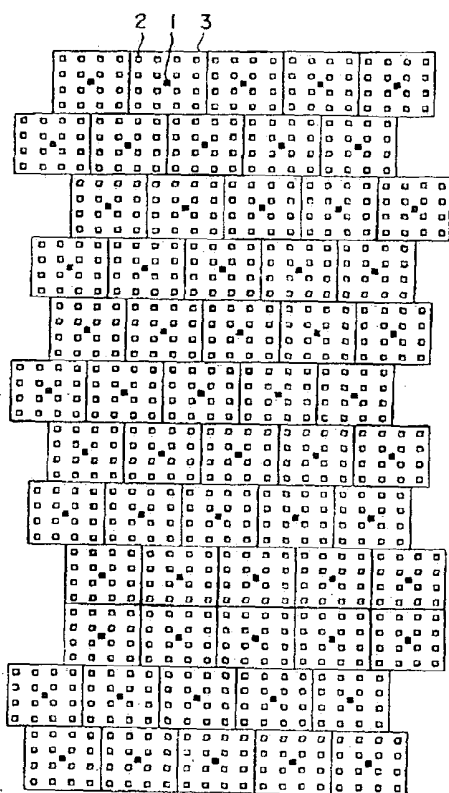
【図1】



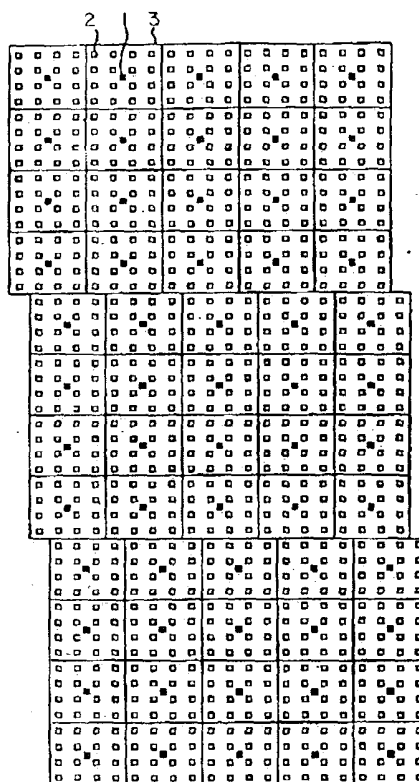
【図2】



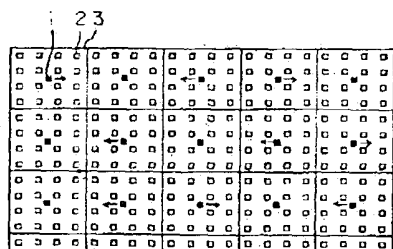
【図3】



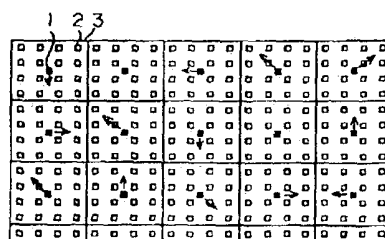
【図4】



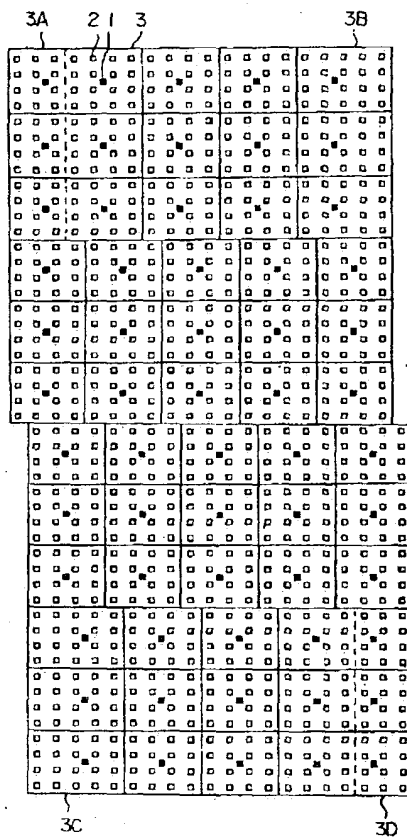
【図6】



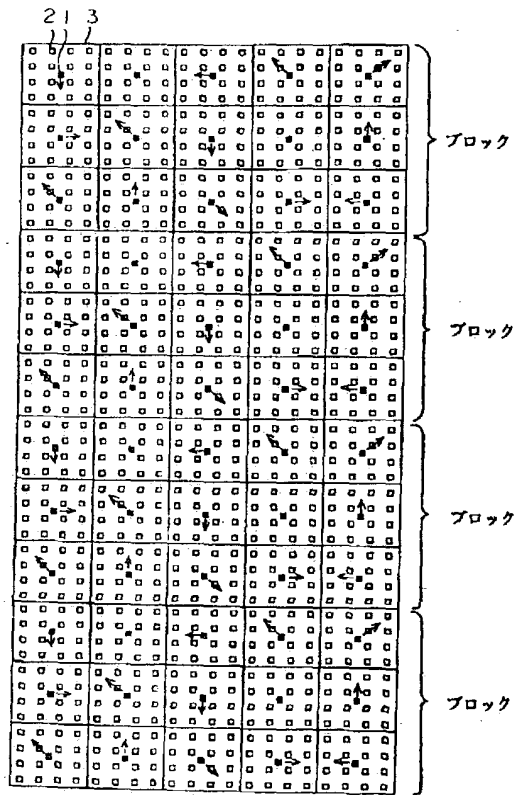
【図7】



【図5】



【図8】



【図9】

